

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

PCT/ SE 0 1 0 2 6

10/516590

REC'D 03 JUL 2003

WIPO PCT

Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

- (71) Sökande Anoto AB, Lund SE
Applicant (s)
- (21) Patentansökningsnummer 0201846-3
Patent application number
- (86) Ingivningsdatum 2002-06-18
Date of filing

Stockholm, 2003-06-24

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office


Sonia André

Avgift
Fee

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET
SWEDEN

Postadress/Address
Box 5055
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATOREG S

Telefax
+46 8 666 02 86
08-666 02 86

BEST AVAILABLE COPY

AWAPATENT AB

Kontor/Handläggare
Malmö/Cecilia Perklev/CP

ANOTO AB

Ansökningsnr

Vår referens
SE-2020834

1

POSITIONSKODNINGSMÖNSTERUppfinningens område

Föreliggande uppfinning avser en produkt, vilken på en yta är försedd med en första positionskod som kodar koordinater för ett flertal första punkter.

- 5 Uppfinningen avser även ett förfarande för kodning, en kodningsanordning och ett förfarande och en anordning för registrering av information från en yta.

Bakgrund till uppfinningen

- 10 Det är tidigare känt att man kan digitalisera handskrift genom att bestämma hur en penna som används för åstadkommande av handskriften förflyttas. Ett sätt att göra detta är att använda ett underlag för handskriften som är försett med ett positionskodningsmönster som kodar koordinater för punkter på underlaget och att vidare
- 15 förse pennan med en sensor som registrerar positionskodningsmönstret lokalt vid pennans spets allteftersom pennan förflyttas över underlaget. En behandlingsenhet, som kan vara placerad i pennan eller på avstånd från denna, kan därefter avkoda det registrerade positionskodningsmönstret så att pennans förflyttning över underlaget
- 20 kan bestämmas som en serie av koordinater.

- I WO 01/26032, som är överlåten till samma sökande som föreliggande ansökan, beskrivs ett positionskodningsmönster som kan användas just för digitalisering av handskrift. Mönstret är uppbyggt av markeringar, som exempelvis kan ha formen av prickar. Varje prick har en nominell position, som utgörs av en skärningspunkt mellan två linjer i ett virtuellt raster, exempelvis ett rutnät. Varje prick kodar ett bestämt värde beroende på sin placering i förhållande till den nominella positionen.
- 25 30 Prickarna kan exempelvis ha fyra möjliga placeringar, en på var och en av de fyra rasterlinjerna som utgår från skärningspunkten, varvid de fyra olika placeringarna

kodar fyra olika värden. Koordinaterna för en punkt kodas med hjälp av ett flertal prickar, exempelvis 6*6 prickar. Varje prick bidrar emellertid till kodningen av koordinaterna för flera punkter. Om en sensor först avläser 6*6 prickar och därefter flyttas ett prickavstånd åt sidan eller vertikalt kommer sensorn att avläsa prickar som kodar koordinaterna för en ny punkt. Denna typ av mönster där en godtycklig delyta av förutbestämd storlek definierar en position kallas i denna ansökan för "flytande".

Med hjälp av positionskodningsmönstret i ovannämnda WO 01/26032 kan koordinater för ett mycket stort antal punkter kodas, teoretiskt 4^{36} punkter om varje punkt kodas med 6*6 prickar. Alla dessa punkter kan sägas bilda en imaginär yta eller utgöra punkter i ett koordinatsystem.

I WO 01/48685, som också är överlåten till sökanden för föreliggande uppfinning, beskrivs hur en sådan imaginär yta kan utnyttjas för informationshantering. Närmare bestämt dedikeras olika delområden på den imaginära ytan för olika typer av informationshantering. Man kan då

styra hur information som registreras digitalt skall hanteras genom att förse underlag med positionskodningsmönster som svarar mot olika delområden på den imaginära ytan. Ett första underlag kan exempelvis förse med ett positionskodningsmönster som medför att information som skrivs på positionskodningsmönstret och registreras digitalt av pennan skickas till en förutbestämd dator för lagring i denna. På motsvarande sätt kan ett annat underlag förse med ett positionskodningsmönster som medför att information som registreras digitalt med hjälp av detta positionskodningsmönster skickas som ett e-mail till en adress som anges på underlaget av användaren.

I WO 01/48685 beskrivs vidare att pennan som registrerar positionskodningsmönstret kan lagra olika digitala mallar, som definierar hur informationen från olika delar av fysiska underlag med positionskodningsmönster skall tolkas. En e-mail-mall kan exempelvis specificera att ett underlag med motsvarande positionskodningsmönster har ett

första fält som är avsett för ett meddelande, ett andra fält som är avsett för en e-mailadress som skall ICR-tolkas (ICR= Intelligent Character Recognition), och ett tredje fält, som utgör en sändbox som användaren kryssar i för att initiera ivägskickande av ett registrerat meddelande.

Olika underlag kan ha fält med olika funktioner. Fälten kan vara olika till antalet på olika underlag. De kan vidare vara placerade på olika ställen på underlagen, som dessutom kan ha olika storlek.

Såsom vidare beskrivs i WO 01/48685 kan positionskodningsmönstret arrangeras på olika sätt på det fysiska underlaget. Enligt ett första alternativ kan positionskodningsmönstret på underlaget vara kontinuerligt, vilket innebär att det motsvarar ett sammanhängande område på den imaginära ytan. Den behandlingsenhet som skall tolka och behandla den från underlaget registrerade digitala informationen, måste då känna till layouten på underlaget, dvs vilka fält som finns på underlaget och var dessa är placerade. Om man tillåter många olika layouter, vilket naturligtvis är önskvärt, måste många olika digitala mallar lagras så att de är tillgängliga för behandlingsenheten. Detta är i synnerhet ett problem om behandlingsenheten har begränsad minneskapacitet och/eller det är omständligt att ändra informationen när den väl har lagrats. Detta kan exempelvis vara fallet om behandlingsenheten finns i en bärbar användarenhet, såsom pennan i WO 01/48685.

Enligt ett andra alternativ kan positionskodningsmönstret på underlaget motsvara en kombination av flera separata delområden på den imaginära ytan så att positionskodningsmönstret på underlaget är diskontinuerligt. I ovannämnda exempel kan då det första fältet exempelvis motsvara ett första delområde på den imaginära ytan som är dedikerat för meddelandeinformation, positionskodningsmönstret i det andra fältet motsvara ett andra delområde som är dedikerat för adressinformation

som skall ICR-behandlas och positionskodningsmönstret i
 det tredje fältet motsvara ett tredje delområde som är
 dedikerat för sändboxar. I detta fall är alltså placer-
 5 ingen av fälten på underlaget inte relaterad till
 placeringen av motsvarande delområden på den imaginära
 ytan. Med detta alternativ behöver den enhet som skall
 tolka och behandla den digitala informationen från under-
 laget lagra en mindre mängd information eftersom den bara
 behöver känna till koordinaterna för de olika delområdena
 10 på den imaginära ytan.

I vissa situationer är emellertid ändå ett kontinu-
 erligt positionskodningsmönster på underlaget att före-
 draga. Om mönstret är av flytande typ kommer positioner
 inte att kunna definieras i ett gränsområde mellan två
 15 olika fält i det diskontinuerliga positionskodnings-
 mönstret eftersom prickarna i gränsområdet inte kodar
 koordinater för angränsande punkter på den imaginära
 ytan. Ett sätt att lösa detta problem är att inte ha
 något positionskodningsmönster i gränsområdet så att
 20 punkter tillhörande det ena eller andra fältet kan de-
 tekteras entydigt. Sådana gränsområden utan positions-
 kodningsmönster kan vara ej önskvärda, speciellt när
 produkten är liten.

Ett ytterligare problem med ett diskontinuerligt
 25 positionskodningsmönster på underlaget kan uppstå om
 sensorn i pennan är förskjuten från en pennspets hos
 pennan som används för att göra grafiska noteringar på
 det fysiska underlaget. Det kan då inträffa att penn-
 spetsen placeras i ett första fält i det diskontinuerliga
 30 positionskodningsmönstret, men att sensorn pga förskjut-
 ningen registrerar positionskodningsmönstret i ett annat
 fält på underlaget, vilket i sin tur kan medföra att
 pennan inte utför den funktion som användaren avsett.

I den svenska patentansökan SE 0103020-5, som ingavs
 35 av föreliggande sökanden den 13 september 2001 och som
 således inte var allmänt tillgänglig vid ingivandet av
 föreliggande ansökan, föreslås användning av ett

kodningsmönster som innefattar ett flertal markeringar, varvid positionsinformation kodas genom variation av en första parameter hos markeringarna och ytterligare information kodas genom variation av en andra parameter hos markeringarna. Den ytterligare informationen kan användas för att märka ut fält i kodningsmönstret vilka fält är associerade med speciella funktioner. Den kan alternativt användas för att indikera om ett förutbestämt fält i kodningsmönstret är aktiverat eller ej. Utmärkningen/aktiveringen av fält åstadkommes genom att dela in kodningsmönstret i fälten i celler, som var och en innefattar ett flertal markeringar, och att tilldela var och en av cellerna ett förutbestämt värde med hjälp av variationen hos den andra parametern.

15 Sammanfattning av uppfinningen

Ett ändamål med föreliggande uppfinning är således att göra det möjligt för en användarenhet med begränsad minneskapacitet att hantera mallar för underlag med positionskodningsmönster.

20 Ett annat ändamål med föreliggande uppfinning är att åstadkomma underlag med positionskodningsmönster, som kan avläsas korrekt med en användarenhet som har en förskjutning mellan å ena sidan en pennspets som kan användas för att göra markeringar på underlaget och å andra sidan en sensor som registrerar positionskoden.

25 Ett eller båda av dessa ändamål och andra ändamål som kommer att framgå av den följande beskrivningen uppfylls helt eller delvis med en produkt enligt krav 1, ett förfarande för kodning enligt krav 12, en kodningsanordning enligt krav 17, ett förfarande för registrering av information enligt krav 18, och en anordning för registrering av information enligt krav 24.

30 Närmare bestämt avser uppfinningen enligt en första aspekt en produkt, vilken på en yta är försedd med en första positionskod som kodar koordinater för ett flertal första punkter och vilken i minst ett delområde på ytan dessutom är försett med en andra positionskod som kodar

koordinater för ett flertal andra punkter, varvid nämnda delområde innefattar ett fält, som är associerat med en förutbestämd funktion som skall utföras som en följd av att en användarenhet placeras i fältet.

- 5 Den första positionskoden som sträcker sig över ytan möjliggör positionsbestämning över hela ytan. Den gör det vidare möjligt för en användarenhet att i elektronisk form registrera information som skrivs på ytan med hjälp av en skrivspets hos användarenheten. Den första
- 10 positionskoden kan sägas motsvara det inledningsvis nämnda kontinuerliga positionskodningsmönstret.

- Den andra positionskoden gör det möjligt att på ytan märka ut ett eller flera fält så att en användarenhet elektroniskt kan detektera att dess skrivspets befinner
- 15 sig i ett visst fält på ytan och att en bestämd funktion därmed skall utföras. Denna utmärkning av ett fält påminner i viss mån om det inledningsvis nämnda diskontinuerliga positionskodningsmönstret. I och med att den första och den andra positionskoden båda finns i
- 20 delområdet reduceras emellertid problemet med områden med odefinierade koordinater vid övergången till delområdet. Vidare möjliggörs lösning av både problemet med den minneskrävande lagringen av mallar och problemet med pennspetsförskjutningen.

- 25 Idén bakom uppfinningen bygger på att man använder den första positionskoden för ett första ändamål och den andra positionskoden för ett annat ändamål. De första och de andra punkterna måste därför kunna särskiljas från varandra och koordinaterna för de första och de andra
- 30 punkterna måste kunna avkodas separat.

- De första punkterna och de andra punkterna kan särskiljas från varandra genom att de är punkter i ett första respektive ett andra koordinatsystem. Vissa eller
- 35 alla av de första koordinaterna och de andra koordinaterna kan då ha samma nominella värden.

De första punkterna och de andra punkterna kan alternativt särskiljas från varandra genom att de hänför

sig till olika koordinatområden i ett och samma koordinatsystem. De av den första positionskoden kodade koordinaterna och de av den andra positionskoden kodade koordinaterna har då följaktligen skilda nominella värden.

Delområdet kan vara större än fältet. Detta förhållande kan vara lämpligt när de finns en förskjutning mellan en sensor hos en användarenhet och en spets, exempelvis en pennspets, hos denna som av användaren kan användas för att indikera positioner på produktens yta. Med kännedom om förskjutningens storlek kan då användarenheten bestämma spetsens placering i delområdet och med kännedom om fältets utsträckning och placering i delområdet kan användarenheten vidare avgöra om spetsen befinner sig i fältet eller ej.

Den första och den andra positionskoden kan vara indikerade på olika sätt på produkten. Som ett exempel kan den andra positionskoden vara spatialt separerad från den första positionskoden. Om placeringen av den första och den andra positionskoden kan bestämmas kan då den första och den andra positionskoden vara indikerade i delområdet på identiskt sätt. De kan naturligtvis som ett alternativ vara indikerade på olika sätt.

Koordinaterna för en punkt kan vara kodade med hjälp av en enda symbol. Alternativt kan koordinaterna för var och en av nämnda flertal första punkter vara kodade med hjälp av ett första flertal markeringar och koordinaterna för var och en av nämnda flertal andra punkter vara kodade med hjälp av ett andra flertal markeringar. Både den första och den andra positionskoden kan således vara av flytande typ.

Den första positionskoden och den andra positionskoden kan vara spatialt sammanfallande i delområdet. Åtminstone vissa av markeringarna i delområdet är då gemensamma för den första och den andra positionskoden och den första positionskoden kan vara kodad genom variation av en första parameter hos de gemensamma markering-

arna och den andra positionskoden kan vara kodad genom variation av en andra parameter hos de gemensamma markeringarna. Som ett exempel kan den första positionskoden kodas genom att markeringarnas placeringar i förhållande till ett antal nominella punkter varieras och den andra positionskoden genom att markeringarnas form varieras.

Med hjälp av den andra positionskoden kan, såsom nämnts, ett eller flera funktionsfält märkas ut på ytan som är försedd med den första positionskoden. Detta kan göras på ett flexibelt sätt utan att ett stort antal digitala mallar behöver lagras.

Närmare bestämt kan det totala koordinatområde som kan kodas med hjälp av den andra positionskoden delas in i mindre koordinatdelområden, i vilka var och ett är definierat ett koordinatfält som är associerat med en förutbestämd funktion. Till ett eller flera av dessa koordinatdelområden kan vidare associeras information om storleken av ett motsvarande koordinatområde i den första positionskoden. Ett sådant mot den andra positionskoden svarande koordinatdelområde förutsätts då vid avkodningen höra samman med ett mot den första positionskoden svarande koordinatområde av den angivna storleken, varvid all information som registreras från det mot den första positionskoden svarande koordinatområdet behandlas som att den hör samman. I vissa fall kan funktionen som är associerad med koordinatfältet utföras för all information som har registrerats med motsvarande del av den första positionskoden. Indelningen av det totala koordinatområde som kodas av den andra positionskoden kan vara lagrad i en beskrivning i ett minne i den anordning som skall registrera information från en produkt med den första och den andra positionskoden. Eftersom den del av den andra positionskoden som kodar ett visst koordinatdelområde kan användas för att märka ut fält på olika delar av den första positionskoden, dvs inom helt olika koordinatområden som kodas av den första positionskoden, så kommer den ovannämnda beskrivningen att kräva mycket

mindre minnesutrymme än det minnesutrymme som skulle krävas för att lagra motsvarande digitala mallar vid användning av det inledningsvis beskrivna kontinuerliga positionskodningsmönstret. Man kan alltså se det som att
5 ett stort antal digitala mallar ersätts av en enda digital mall som beskriver indelningen av det totala koordinatområde som kodas av den andra positionskoden.

Kortfattad figurbeskrivning

Föreliggande uppfinning skall nu beskrivas genom
10 utföringsexempel under hänvisning till bifogade ritningar, på vilka:

Fig 1 visar schematiskt ett känt system för informationshantering, vilket system utnyttjar ett kodningsmönster för styrning av informationshanteringen.

15 Fig 2 visar schematiskt hur en första och en andra positionskod är arrangerad på ett papper med olika fält.

Fig 3 visar schematiskt den andra positionskoden och och ett av denna definierat fält.

20 Fig 4 illustrerar schematiskt hur det andra koordinatsystemet är indelat i koordinatområden.

Fig 5 illustrerar schematiskt begreppen sidstorlek och offset som är tillordnade koordinatområden med sändrutefunktion.

25 Fig 6 visar schematiskt hur den första positionskoden är uppbyggd.

Fig 7 visar schematiskt hur den första och den andra positionskoden kodas med hjälp av ett gemensamt kodningsmönster.

30 Fig 8 visar schematiskt hur den andra positionskoden är indelad i celler.

Fig 9 illustrerar hur olika möjliga cellvärden kodas i den andra positionskoden.

Fig 10 visar schematiskt en kodningsanordning.

35 Fig 11 är ett flödesschema och visar ett exempel på hur kodning av den första och den andra positionskoden kan utföras.

Fig 12 visar schematiskt en avkodningsanordning.

Fig 13 är ett flödesschema och visar ett exempel på hur avkodning av den första och den andra positionskoden kan utföras.

Fig 14 visar schematiskt hur differensgrupper
5 definieras för en cell i den andra positionskoden.

Fig 15 visar en plott av sannolikhetsvärden.

Beskrivning av utföringsexempel

I fig 1 visas schematiskt ett system för informa-
tionshantering, i vilket föreliggande uppfinning kan
10 utnyttjas. Systemet innefattar ett underlag 1 i form av
ett papper, en användarenhet 2 och en extern enhet 3.
Pappret 1 är försett med ett positionskodningsmönster
(visas ej i fig 1). Användarenheten 2 används för att
skriva på pappret 1 med en pennspets T och för att
15 samtidigt registrera penndragen i digital form med hjälp
av en sensor S, som avbildar positionskodningsmönstret på
pappret 1. Den digitalt registrerade informationen kan
behandlas i användarenheten 2 och/eller den externa
enheten 3, till vilken den kan skickas automatiskt eller
20 på signal från användaren.

Det i fig 1 visade pappret 1 utgör ett exempel på
ett formulär som kan användas för grafiska e-post-
meddelanden. Det har tre olika fält 4-6, varvid ett
första fält 4 utgör ett meddelandefält, ett andra fält 5
25 utgör ett adressfält och ett tredje fält 6 utgör en
sändruta. De olika fälten är markerade på pappret på ett
sätt som gör att användaren förstår vilka fält som är
vilka och vad de skall användas till. Fälten kan
exempelvis vara markerade med ramar och förklarade text
30 eller symboler.

Information som registreras digitalt från pappret
skall behandlas olika av användarenheten 2 beroende på
från vilket fält den härrör. Information som registreras
från meddelandefältet 4 skall behandlas som en del av
35 själva det grafiskt e-postmeddelandet. Information som
registreras från adressfältet skall ICR-tolkas (ICR=
Intelligent Character Recognition, dvs intelligent

teckenigenkänning) för att den adress till vilken e-postmeddelandet skall skickas skall kunna bestämmas av användarenheten. Information som registreras från sändrutan 6 skall däremot tolkas som en begäran om att
5 det grafiska e-postmeddelandet skall skickas till den från adressfältet 5 registrerade adressen.

För detta ändamål måste användarenheten 2 kunna bestämma från vilket fält som olika delar av den registrerade informationen härrör. Detta uppnås genom att
10 positionskodningsmönstret på pappret innefattar dels en första positionskod som används för att i digital form registrera informationen som skrivs på pappret, dels en andra positionskod som används för att "märka ut" de olika fälten för användarenheten. I detta exempel antas
15 att den första positionskoden kodar koordinater för första punkter i ett första koordinatsystem och den andra positionskoden kodar koordinater för andra punkter i ett andra koordinatsystem. Olika funktioner eller egenskaper kan vara associerade med olika koordinatområden i det
20 första och det andra koordinatsystemet.

I fig 2 visas schematiskt att den första positionskoden 7, vilken visas med snedställda streck åt höger, sträcker sig över hela papprets yta och således möjliggör digital informationsregistrering över hela ytan, medan
25 den andra positionskoden 8, vilken visas med snedställda streck åt vänster, sträcker sig enbart i delområden 9' och 9'', där den används för att märka ut fält för användarenheten 2. Såsom framgår i fig 2 är delområdena 9' och 9'' större än motsvarande fält 5 och 6. Syftet med
30 detta är att användarenheten 2 skall kunna detektera fälten även om den har en pennspets och en sensor som är förskjutna från varandra.

Detta illustreras mera i detalj i fig 3, som schematiskt visar en del av pappret 1 med sändrutan 6 och
35 delområdet 9'', varvid den andra positionskoden 8 sträcker sig över delområdet 9''. I detta delområde 9'' finns även den första positionskoden 7, men denna är ej

indikerad i figuren för åskådlighetens skull. Delområdet 9'' storlek i förhållande till fältet är sådan att oberoende av var som användarenhetens pennspets T befinner sig och oberoende av användarenhetens 2 vridning kring sin egen axel så kommer sensorn alltid att befinna sig inom delområdet 9'' och således kunna detektera den andra positionskoden 8.

Detta illustreras i fig 3 med två olika pennspetspositioner t1 och t2 med tillhörande sensorpositioner s1 och s2. I och med att sensorn registrerar den andra positionskoden 8 kan användarenheten bestämma de koordinater som kodalas av den andra positionskoden 8 i sensorns S synfält. Därmed kan användarenheten 2 bestämma sensorns S position i delområdet 9''. Med kännedom om pennspetsförskjutningen och pennans vridning kring sin egen axel i förhållande till positionskodningsmönstret kan användarenheten 2 vidare beräkna var pennspetsen T befinner sig. Om användarenheten dessutom vet var i delområdet 9'' som fältet 6 är placerat kan den slutligen avgöra om pennspetsen T befinner sig i fältet eller ej och därigenom hur den samtidigt via den första positionskoden digitalt registrerade informationen skall behandlas.

På detta sätt kan alltså användarenheten skilja på de i fig 3 visade fallen där sensorn befinner sig i positionen s2, men pennspetsen befinner sig i positionen t2, dvs i fältet 6, eller i positionen t3, dvs inom delområdet 9'', men utanför fältet 6, vilket betyder att pennspetsen är i meddelandefältet 4, eller slutligen i positionen t4, dvs utanför delområdet 9'', vilket också betyder att pennspetsen är i meddelandefältet 4.

I detta exempel är således inte meddelandefältet 4 utmärkt med hjälp av den andra positionskoden 8 utan meddelandefältet utgör hela den del av pappret 1 som är försedd med den första positionskoden 7 och som inte utgörs av adressfältet 5 och sändrutan 6. Adressfältet 5 och sändrutan 6 kan vidare särskiljas från varandra genom att den andra positionskoden 8 i adressfältets 5 och

sändrutans 6 respektive delområden 9' och 9'' kodar koordinater för punkter inom olika koordinatdelområden i det andra koordinatsystemet.

Detta illustreras i fig 4, som schematiskt visar det andra koordinatsystemet med dess koordinataxlar x och y. Det andra koordinatsystemet är indelat i olika koordinatdelområden 9 som används för att märka ut fält med olika funktioner på en med den första positionskoden försedd yta så att en användarenhet kan detektera att den är placerad i ett sådant fält på ytan. Fälten på ytan definieras av ett koordinatfält centralt i varje koordinatdelområde. För enkelhetens skull visas endast ett sådant koordinatfält i fig 4, nämligen koordinatfältet 10 i koordinatdelområdet 9a. I detta exempel antas koordinatfältet 10 vara associerat med en sändrutefunktion motsvarande sändrutan 6 i fig 1-3. I fig 4 har alla koordinatdelområdena 9 samma storlek och form, men man kan naturligtvis välja att dela in det andra koordinatsystemet i koordinatdelområden 9 med olika storlekar och olika former. Även koordinatfälten kan således ha olika storlekar och olika former. Om så är fallet måste koordinatfältens storlek och form associeras med respektive koordinatdelområde 9 så att användarenheten 2 vet vilka punkter i det andra koordinatsystemet som ingår i de olika koordinatfälten.

De olika koordinatfälten i det andra koordinatsystemet kan vidare associeras med olika funktioner, vilket alltså innebär att motsvarande fält på ytan associeras med motsvarande funktioner. Varje koordinatfält kan ha en eller flera associerade funktioner.

Ett exempel på en funktion är att användarenheten 2 skall ge en återkoppling till användaren när den detekterar att den är placerad i ett visst fält på ytan. Återkopplingen kan exempelvis ges som en ljudsignal, en ljussignal, eller en taktil signal, som alstras av användarenheten 2.

Ett annat exempel på en funktion som kan associeras med ett koordinatfält är funktionen att användarenheten skall skicka iväg digitalt registrerad information när den detekterar en sändruta, såsom sändrutan 6 i fig 1-3.

5 I detta exempel är det den information som registrerats från pappret 1 med hjälp av den första positionskoden på detta som skall skickas iväg när sändrutan 6 detekteras. Användarenheten 2 behöver då kunna bestämma vilken av den information som den har registrerat som härrör från just

10 pappret 1 till skillnad från andra papper eller underlag från vilka information också kan ha registrerats i användarenheten. Närmare bestämt behöver den kunna bestämma vilka av de med hjälp av den första positions-

15 koden registrerade koordinatparen som tillhör det koordinatområde i det första koordinatsystemet som motsvarar den första positionskoden på pappret 1. För detta ändamål är en sidstorlek och en offset associerade med vart och ett av de koordinatdelområden 9 i det andra koordinatsystemet som har en associerad sändrutefunktion.

20 I fig 5 illustreras begreppen sidstorlek och offset. Fig 5 visar närmare bestämt återigen pappret 1 i fig 1. Delområdet 9'' är försett med en andra positionskod som kodar koordinater för punkter i koordinatdelområdet 9a i det andra koordinatsystemet i fig 4. I koordinatdel-

25 området 9a är såsom nämnts koordinatfältet 10 med en sändrutefunktion motsvarande sändrutan 6 definierad. Till koordinatdelområdet 9a är vidare associerade två variabler Xsize och Ysize som definierar storleken i x- resp y-

30 led på den sida, dvs koordinatområde i det första koordinatsystemet, som hör ihop med koordinatfältet 10 och därmed med sändrutan 6. Till koordinatdelområdet 9a är vidare associerat en offset som indikerar var på sidan som delområdet 9a är placerat. Offseten anges som en förskjutning i x- och y-led från det övre vänstra hörnet

35 på sidan.

Antag nu att användarenheten på pappret 1 har detekterat koordinater för en första punkt i det första koor-

dinatsystemet och en andra punkt i det andra koordinat-systemet. Om användarenheten känner till det andra koordinatsystemets indelning i koordinatdelområden och koordinatfält kan den nu bestämma i vilket av koordinatdel-
5 områdena som den andra punkten ligger. Med hjälp av eventuell kännedom om förskjutning mellan dess sensor och dess pennspets kan användarenheten vidare fastställa om pennspetsen befinner sig i ett fält på pappret. Om så är
10 fallet kan den identifiera en med fältet associerad funktion. Antag att användarenheten 2 bestämmer att den andra punkten motsvarar en placering av användarenhetens pennspets T i sändrutan 6. Användarenheten 2 kan då med hjälp av den tillhörande sidstorleken, offseten och koordinaterna för den första punkten i det första koordinatsystemet bestämma exempelvis vilka koordinater som
15 kodas i det övre vänstra hörnet och det nedre högra hörnet på pappret 1. Därmed vet användarenheten 2 vilka delar av den i form av koordinater digitalt registrerade informationen som härrör från pappret 1 och kan skicka
20 iväg denna information.

Det andra koordinatsystemet kan innehålla ett flertal olika koordinatdelområden med associerade sändrutor med olika tillhörande sidstorlekar och offseter så att i stort sett alla tänkbara sidor med alla tänkbara placeringar av sändrutor kan åstadkommas genom att sändrutorna
25 märks ut med den andra positionskoden.

Som ytterligare ett exempel på en funktion som kan vara associerad till ett fält kan nämnas ICR-tolkning. Funktionen innebär att det som skrivs i fältet skall ICR-
30 tolkas till ett teckenkodat format.

När användarenheten detekterar att information som registreras digitalt härrör från ett ICR-fält kan den markera att de digitalt registrerade penndragen är ICR-penndrag. När sändrutan 6 detekteras och sidstorleken har
35 fastställts kan användarenheten sammanställa alla ICR-penndrag som kommer från den sida som tillhör den detekterade sändrutan och ICR-tolka dessa. På detta sätt

kan användarenheten exempelvis bestämma en adress till vilken ett e-postmeddelande skall skickas eller en rubrik eller titel i ett meddelande.

5 Det skall påpekas att fält med associerad ICR-funktion eller återkopplingsfunktion kan placeras valfritt i förhållande till den första positionskoden.

En beskrivning av det andra koordinatsystemets indelning i koordinatdelområden 9, dessas koordinatfält och den därmed associerade informationen är i detta
10 utföringsexempel lagrad i användarenheten 2 så att användarenheten kan utföra viss behandling av den registrerade informationen utan förbindelse med externa enheter.

I det följande skall den första och den andra
15 positionskoden beskrivas mera i detalj.

Den första positionskoden sträcker sig såsom nämnts över hela pappret 1 och den används för att i digital form registrera de penndrag som görs med användarenheten på pappret 1.

20 I detta exempel kodas koordinater för punkter i det första koordinatsystemet med hjälp av den första positionskoden på det sätt som beskrivs i den inledningsvis nämnda WO 01/26032. Såsom visas i fig 6 kodas positions-
informationerna då med hjälp av markeringar 20, som här har
25 formen av prickar. Varje prick har en nominell position 21 som ges av skärningspunkten mellan linjerna 22 i ett raster. Rastret kan vara virtuellt, men visas här för åskådlighetens skull med hjälp av streckade linjer. Varje prick kan finnas på en av fyra förutbestämda platser i
30 förhållande till den nominella positionen, nämligen på en rasterlinje ovanför, till höger, nedanför eller till vänster om den nominella positionen. I fig 6 visas exempel på dessa olika placeringar. Beroende på placeringen, kan pricken exempelvis koda bitparen (0,0; 0,1; 1,0; och
35 1,1). En position kan, såsom nämnts inledningsvis, kodas av 6 * 6 prickar. Positionen erhålles som ett koordinatpar. Med 6 * 6 prickar kan teoretiskt 4^{36} unika koor-

dinatpar kodas. Dessa koordinatpar eller punkter kan tillsammans sägas bilda en imaginär yta eller ett första koordinatsystem där upplösningen mellan punkterna motsvarar avståndet mellan prickarna på pappret.

- 5 Principerna för avkodningen från de $6 * 6$ bitparen till koordinatpar beskrivs i detalj i ovannämnda WO 01/26032 och upprepas därför inte här.

I den första positionskoden kodas alltså i detta exempel positionsinformationen genom att prickarnas
10 placeringar varierar. I den andra positionskoden kodas positionsinformationen istället genom att storleken hos prickarna varierar. I fig 7 visas ett exempel på detta. Varje prick har nu förutom en placering även ett storlekssvärde. I detta exempel har varje prick antingen
15 storlekssvärdet "liten" (se exempelvis pricken 31) eller storlekssvärdet "stor" (se exempelvis pricken 32).

Den andra positionskoden skulle kunna koda positionsinformation med samma upplösning som den första positionskoden om man exempelvis lät varje prick ha ett
20 av fyra möjliga storlekssvärden och lät $6 * 6$ prickar motsvara en position.

Eftersom det såsom kommer att framgå nedan inte behövs lika många positioner i den andra positionskoden kan man istället välja att låta den andra positionskoden
25 ha lägre positionsupplösning och göra den andra positionskoden mera robust.

För detta ändamål är den andra positionskoden, såsom schematiskt visas i fig 8, indelad i celler 40, som var och en innehåller fyra prickar. Cellerna är normalt inte
30 markerade på det underlag på vilket positionskodningsmönstret finns utan är virtuella celler. För åskådlighetens skull är de emellertid markerade i fig 4 med streckade linjer 41.

I detta exempel innehåller varje cell fyra prickar.
35 Celler med ett annat antal prickar kan naturligtvis användas. Cellerna behöver heller inte vara kvadratiska som i detta exempel, utan kan ha andra former, såsom rek-

ulära, triangulära eller hexagonala. Den föredragna
 en kan påverkas av utformningen av rastret för
 karna. Alla celler behöver inte nödvändigtvis vara
 stora, bara deras utsträckning går att bestämma.

Såsom framgår i fig 8 överlappar cellerna vidare
 varandra, utan de är fasta i förhållande till den
 ta positionskoden, vilket gör att deras placering är
 l att bestämma så snart den första positionskoden har
 dats.

I detta exempel kodas, såsom nämnts, koordinaterna
 varje punkt i det första koordinatsystemet med 6*6
 skar. Vidare är kodningen "flytande", vilket innebär
 varje uppsättning om 6*6 prickar kodar koordinater
 en unik punkt i det första koordinatsystemet.
 rdinaterna är definierade för den övre vänstra pricken
 rje 6*6-uppsättning. Detta faktum kan utnyttjas för
 bestämma placeringen av cellerna för den andra
 tionskoden. I detta exempel har nämligen varje cells
 e vänstra hörn en jämn x-koordinat och en jämn y-
 dinat.

För att öka robustheten i kodningen innehåller varje
 l i detta exempel vidare enbart två stora prickar och
 små prickar. Detta gör det möjligt att koda sex olika
 den för varje cell, men i detta exempel används bara
 a av de möjliga kombinationerna. De använda kombi-
 ionerna och de värden som dessa kodar visas i fig 9. I
 områden där den andra positionskoden inte finns kommer
 lerna att enbart innehålla små prickar. Frånvaro av
 ka stora celler indikerar alltså i detta exempel
 nvaro av den andra positionskoden.

Genom att cellerna i den andra positionskoden kodar
 a olika värden kan koordinater för punkter i det andra
 rdinatsystemet kodas på samma sätt som koordinater för
 kter i det första koordinatsystemet. Principerna i
 nnämnda WO 01/26032 är alltså tillämpliga om man
 ätter prickarna i den första positionskoden med
 lerna i den andra positionskoden. Dock låter man i

detta exempel koordinaterna för varje punkt i det andra koordinatsystemet kodas av $3 * 3$ celler, vilket motsvarar $6 * 6$ prickar. Med dessa $3 * 3$ celler blir det möjligt att koda koordinater för $4^9 = 262144$ unika punkter i det andra koordinatsystemet. Dessa punkter i det andra koordinatsystemet kan sågas tillsammans bilda en andra imaginär yta.

Den första och den andra positionskoden kodas i detta exempel grafiskt med hjälp av prickarna med olika placering och olika storlekar. Dessa prickar bildar tillsammans ett positionskodningsmönster som kan anbringas på en produkt, såsom pappret i fig 1.

När positionskodningsmönstret skall anbringas på en produkt kan det hämtas färdigt från någon därför avsedd lagringsplats. Alternativt kan kodningen av positionskodningsmönstret ske i en kodningsanordning, exempelvis hos en part som vill skapa en sida med speciell layout för informationshantering.

Ett exempel på en kodningsanordning visas schematiskt i fig 10. Kodningsanordningen, som exempelvis kan realiseras med en vanlig persondator, innefattar en processorenhet 70 som förutom själva processorn 71 innefattar ett arbetsminne 72 och ett programminne 73 vilket lagrar ett program för åstadkommande av positionskodningsmönstret. Kodningsanordningen innefattar vidare inmatningsorgan 74, som gör det möjligt för en användare att mata in information om en önskad layout till processorn. Inmatningsorganet 74 kan exempelvis vara ett tangentbord eller en mus eller någon motsvarande inmatningsenhet som normalt används tillsammans med en dator. Till kodningsanordningen kan vidare finnas kopplad en enhet 75 som på basis av den digitala representationen av positionskodningsmönstret anbringar det grafiska positionskodningsmönstret på en produkt. Enheten kan exempelvis utgöras av en skrivare som skriver ut kodningsmönstret på ett papper eller alternativt av någon form av tryckanordning.

I det följande skall beskrivas hur kodningen går till under hänvisning till flödesschemat i fig 11.

- I ett första steg 80 mottar processorn 71 i kodningsanordningen en av användaren inmatad indikation på vilket koordinatområde som den första positionskoden skall koda. Indikationen kan utgöras av ett val bland fördefinierade koordinatområden eller av en explicit indikation på ett område i form av exempelvis ett koordinatpar som definierar det övre vänstra hörnet för området, samt en bredd och en höjd på sidan. I samband med detta steg allokeras utrymme i arbetsminnet 72 för lagring av en digital representation av kodningsmönstret. För varje markering som ingår i kodningsmönstret räknar processorn därefter i steg 81 ut ett värde för en första parameter, som i detta exempel är placeringen av markeringen, enligt en förutbestämd algoritm. Hur en sådan algoritm kan vara uppbyggd framgår i ovannämnda WO 01/26032. Värdet för den första parametern för respektive markering lagras i en första matris i arbetsminnet 72 .
- Värdet kan exempelvis ges som ett tal mellan 0 och 3, där 0 betyder att markeringen är förskjuten åt höger från sin nominella position, 1 att den är förskjuten uppåt, 2 att den är förskjuten åt vänster och 3 att den är förskjuten nedåt.
- Härefter mottar processorn 71 en indikation på minst ett delområde som skall indikeras med hjälp av den andra positionskoden och detta delområdes placering inom det koordinatområde som kodas av den första positionskoden, steg 82. Indikation kan innefatta ett val av något eller några av koordinatdelområdena i det andra koordinatsystemet i fig 4, dvs ett val bland förutbestämda koordinatdelområden. Om det valda koordinatdelområdet är associerat med en sändrutefunktion så är dess placering i det av den första positionskoden kodade koordinatområdet given av den tillhörande offsetinformationen. (I detta fall är för övrigt storleken på det av den första positionskoden kodade koordinatområdet också given av den

tillhörande sidstorleksinformationen.) Om det valda koordinatdelområdet har en annan associerad funktion kan det i detta exempel placeras fritt inom det av den första positionskoden kodade koordinatområdet. Indikationen

5 innefattar då även en placering som kan ges av ett koordinatpar inom det av den första positionskoden kodade koordinatområdet. På basis av indikationen i steg 82 bestämmer processorn en andra matris som definierar cellvärdena för den del av det av den första positions-

10 koden kodade koordinatområdet som motsvarar placeringen av det valda koordinatdelområdet. Alternativt kan den andra matrisen definiera cellvärdena för hela det av den första positionskoden kodade koordinatområdet. Den andra matrisen utgör insignal till nästa steg i kodningen. I det

15 följande steget bestämmer processorn 71 på basis av den andra matrisen och i enlighet med en förutbestämd algoritm även ett värde för en andra parameter för var och en av markeringarna, steg 83, och lagrar dessa uträknade värden i minnet. Närmare bestämt bestämmer

20 processorn en tredje matris som har samma storlek som den första matrisen, varvid den tillordnar varje markering värdet noll eller fyra, där noll indikerar liten prick och fyra stor prick. Algoritmen för att beräkna värdet för den andra parametern kan bestämmas av fackmannen

25 utifrån beskrivningen ovan och från ovannämnda WO 01/26032. Slutligen läggs den första och den tredje matrisen ihop genom att värdena för mot varandra svarande markeringar i den första och den tredje matrisen adderas så att en fjärde matris bildas där varje element har ett

30 värde mellan noll och sju. Varje element motsvarar en markering i positionskodningsmönstret och definierar dess placering och storlek enligt följande:

0= liten prick, förskjuten åt höger
1= liten prick, förskjuten uppåt
2= liten prick, förskjuten åt vänster
3= liten prick, förskjuten nedåt
4= stor prick, förskjuten åt höger

35

- 5= stor prick, förskjuten uppåt
- 6= stor prick, förskjuten åt vänster
- 7= stor prick, förskjuten nedåt

När kodningen är klar kan positionskodningsmönstret om så
 5 önskas skrivas ut med skrivaren 75. Den fjärde matrisen
 kan exempelvis skickas till ett program som genererar en
 PostScript-fil för direkt utskrift på skrivaren.

I fig 12 visas ett exempel på hur användarenheten 2
 i fig 1, vilken kan användas som en avkodningsanordning,
 10 kan vara realiserad. Den innefattar ett hölje 91, som är
 format ungefär som en penna. I höljets kortända finns en
 öppning 92. Kortändan är avsedd att ligga an mot eller
 hållas på litet avstånd från den yta från vilken
 positionskodningsmönstret skall registreras.

15 Höljet inrymmer i huvudsak en optikdel, en elektro-
 nikdel och en strömförsörjning.

Optikdelen innefattar minst en lysdiod 93 för be-
 lysning av ett delområde på ytan med positionskodnings-
 mönster och en ljuskänslig areasensor 94 (motsvarar
 20 sensorn S i fig 1), exempelvis en CCD- eller CMOS-sensor,
 för registrering av en två-dimensionell bild av
 positionskodningsmönstret på ytan. Eventuellt kan
 anordningen dessutom innehålla ett optiskt system, såsom
 ett spegel- och/eller linssystem. Lysdioden kan vara en
 25 infraröd lysdiod och sensorn kan vara känslig för infra-
 rött ljus.

Strömförsörjningen till användarenheten erhålls från
 ett batteri 95 som är monterat i ett separat fack i
 höljet. Det är också tänkbart att åstadkomma ström-
 30 försörjningen via en kabel från en extern strömkälla
 (visas ej).

Elektronikdelen innehåller en processorenhet 96 med
 en processor som är programmerad till att läsa in bilder
 från sensorn och avkoda positionskodningsmönstret i dessa
 35 bilder, samt arbetsminne och programminne. Processorn kan
 vidare vara programmerad till att utföra vissa opera-
 tioner på basis av den avkodade informationen. Processorn

kan exempelvis sända information till en specifik adress som ingår i den avkodade informationen som ett resultat av att den tolkar och behandlar den avkodade informationen. För detta ändamål finns en beskrivning av det andra koordinatsystemets indelning i koordinatdelområden 9 och koordinatfältens utsträckning i dessa koordinatdelområden lagrad i ett lagringsminne 901 i användarenheten. I beskrivningen kan också, såsom har framgått ovan, ingå information som är associerad till de olika koordinatdelområdena, såsom information om koordinatdelområdenas olika funktioner, sidstorlekar och offseter.

Användarenheten innefattar vidare i denna utföringsform en pennspets 97 (motsvarande pennspetsen T i fig 1), med vars hjälp användaren kan skriva vanlig färgämnesbaserad skrift på ett underlag från vilket kodningsmönstret skall registreras. Pennspetsen 97 kan vara in- och utfällbar så att användaren kan styra om den skall användas eller ej. I vissa tillämpningar behöver användarenheten inte ha någon pennspets alls.

Lämpligen är den färgämnesbaserade skriften av sådan typ att den är transparent för infrarött ljus och är markeringsarna absorberande för infrarött ljus. Genom att använda en lysdiod som avger infrarött ljus och en sensor som är känslig för infrarött ljus sker avkänningen av mönstret utan att ovannämnda skrift interfererar med mönstret.

Såsom antyds i fig 12 ligger pennspetsen 97 utanför sensorns synfält. I positionskodningsmönstrets plan är alltså pennspetsen förkjuten i planet från projiceringen av sensorytan på planet så att pennspetsen inte ligger inom den bild som registreras av sensorn.

I användarenheten 2 är därför vidare lagrad programvara som gör det möjligt för användarenheten att utföra korrigering för pennspetsförskjutningen, dvs att på basis av det positionskodningsmönster som avläses av sensorn beräkna de mot pennspetsens placering svarande

koordinaterna i det första och det andra koordinat-systemet.

Användarenheten 2 kan vidare innefatta knappar 98 med vars hjälp anordningen aktiveras och styrs. Den har
5 också en sändtagare 99 för trådlös överföring, t ex med IR-ljus, radiovågor eller ultraljud, av information till och från anordningen. Användarenheten 2 kan vidare innefatta en display 900 för visning av registrerad och/eller behandlad information.

10 Användarenheten kan vara uppdelad i olika fysiska höljen, varvid ett första hölje innehåller komponenter som är nödvändiga för att registrera bilder av kodningsmönstret och för att överföra dessa till komponenter som finns i ett andra hölje och som avkodar kodningsmönstret
15 i den eller de registrerade bilderna.

I det följande skall nu beskrivas ett exempel på hur avkodningen av kodningsmönstret kan ske med hänvisning till fig 13.

I ett första steg 100 mottar processorenheten 96 i
20 användarenheten 2 en digital representation av positionskodningsmönstret som sensorn 94 registrerat lokalt vid användarenhetens ände. Processorenheten avkodar därefter den första positionskoden genom att identifiera markeringarna i den digitala representationen,
25 bestämma det virtuella rastret och markeringarnas placering i förhållande till detta samt beräkna koordinater för en punkt i det första koordinatsystemet, steg 101, på basis av placeringen av ett förutbestämt antal av de identifierade markeringarna. En närmare beskrivning av
30 hur positionsinformationen kan avkodas finns i WO 01/26032.

När den första positionskoden har avkodats kan processorenheten i steg 102 bestämma hur cellerna som används för avkodningen av den andra positionskoden är
35 placerade. När cellernas placering är bestämda vet processorenheten vilka markeringar som tillhör respektive cell i den digitala representationen av positionskod-

ningsmönstret. Den kan då bestämma storleken på markeringarna i cellerna i den digitala representationen. Eftersom det är givet att varje cell skall innehålla två små och två stora markeringar eller enbart fyra små

5 markeringar kan processorenheten 96 relativt enkelt bestämma vilka markeringar som är små och vilka som är stora genom att jämföra markeringarnas storlekar med varandra. En noggrannare beskrivning av hur detta går till följer dock nedan. När storlekarna på markeringarna

10 i cellerna i den digitala representationen har fastställts, bestämmer processorenheten 96 om positionskodningsmönstret i den digitala representationen innehåller den andra positionskoden, steg 103. För att så skall vara fallet måste det finnas minst ett bestämt

15 antal celler i vilka markeringarna har olika storlekar så att ett cellvärde kan bestämmas. När den andra positionskoden inte kan detekteras behandlas koordinaterna för punkten i det första koordinatsystemets koordinater tillhörande ett vanligt penndrag på ytan, steg 104.

20 Om däremot den andra positionskoden kan detekteras avkodar processorenheten, steg 105, den andra positionskoden. Närmare bestämt bestämmer processorenheten cellvärdet för var och en av ett förutbestämt antal celler, exempelvis med utnyttjande av en tabell som finns lagrad

25 i användarenhetens minne. Med hjälp av de sålunda bestämda cellvärdena kan processorenheten sen bestämma koordinaterna för en punkt i det andra koordinatsystemet enligt samma principer som används vid bestämningen av koordinaterna för en punkt i det första koordinatsystemet.

30 När den andra positionskoden har avkodats kan processorenheten bestämma om användarenhetens pennspets är placerad i ett fält på ytan, steg 106. Om så inte är fallet behandlas de från den första positionskoden

35 avkodade koordinaterna i minnet som koordinater tillhörande ett vanligt penndrag på ytan, steg 107. Om processorenheten däremot bestämmer att användarenhetens

pennspets är placerad i ett fält, så identifierar den vilken funktion som är associerad med fältet, steg 108 och utför denna funktion, steg 109. Funktionen kan, men behöver inte involvera de från den första positionskoden avkodade koordinaterna.

5 Koordinaterna som avkodas med hjälp av den första och den andra positionskoden kodas av det delområde av positionskodningsmönstret som ligger inom sensorns synfält. Om sensorn är förskjuten från pennspetsen har 10 pennspetsen en annan position än sensorn och de av användarenheten avkodade koordinaterna avspeglar därför inte helt pennspetsens position. Av detta skäl kan avkodningen av positionskodningsmönstret innefatta en korrigering för pennspetsförskjutningen. Korrigeringen 15 kan ske på det sätt som beskrivs i WO 01/71654. Den kan också ske enligt följande.

När positionskodningsmönstret på ytan avbildas av sensorn i användarenheten 2 kan bilden bli deformerad till följd av ofullkomligheter i avbildningssystemet. 20 Vidare kommer ofta positionskodningsmönstret att avbildas med perspektivförskjutningar pga att användarenheten lutar när den används och sensorytan hos sensorn därför lutar i förhållande till positionskodningsmönstret. För att markeringarnas placeringar skall kunna bestämmas 25 måste perspektivet därför först rätas ut i bilden. Detta görs genom att man först bestämmer koordinaterna i sensorns koordinatsystem för varje i bilden identifierad markering. Därefter görs en transformation till ett upprättat koordinatsystem, ett sk rasterkoordinatsystem. 30 För detta ändamål utnyttjar man en homogen transform. Närmare bestämt bestämmer man först en tvådimensionell kolumnvektor, där varje element innehåller x- och y-koordinaterna (i sensorns koordinatsystem) för alla i bilden identifierade markeringar. Varje element utökas 35 därefter med värdet 1 och innehåller således tripletten $x, y, 1$. Man multiplicerar därefter kolumnvektorn från vänster med en transformationsmatris med storleken 3×3 .

Matriselementet längst ner till höger i transformationsmatrisen är ett. Övriga element räknas ut så att transformationsmatrisen transformerar de i sensorbilden i perspektiv avbildade rasterlinjerna så att de blir

5 ortogonala och har heltalsavstånd (se även Digital Image Processing, Rafael C. Gonzalez och Richard E. Woods, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1993, ISBN 0-201-60078-1, speciellt sid 61-68). När kolumnvektorn multipliceras med transformationsmatrisen erhålles en ny

10 kolumnvektor som i varje element har tripletten x , y , z . Om man dividerar x och y med z erhålles x - och y -koordinaterna för markeringarna i rasterkoordinatsystemet. Även om pennspetsen (T i fig 1, 97 i fig 12) inte avbildas i sensorbilden kan man bestämma dess position i

15 sensorkoordinatsystemet utifrån kännedom om pennspetsens placering i förhållande till sensorn och användarenhetens vridning i förhållande till det avbildade positionskodningsmönstret. Ovannämnda transformation kan då även användas för att transformera pennspetsens position från

20 sensorns koordinatsystem till rasterkoordinatsystemet.

I det följande skall avkodningen av cellernas värden beskrivas mera i detalj under hänvisning till fig 14 och 15. I fig 14 visas en cell med fyra prickar, där de två översta prickarna är små och de två understa stora.

25 Prickarna betecknas med hänvisningsbeteckningarna A-D i ordning uppe till vänster, uppe till höger, nere till vänster och nere till höger. Vid avkodningen av cellens värde jämförs prickarnas storlekar parvis. Härvid definieras följande differensgrupper som också är

30 indikerade i figuren:

$d1 = sA - sD$
 $d2 = sB - sC$
 $x1 = sA - sB$
 35 $x2 = sC - sD$
 $y1 = sA - sC$
 $y2 = sB - sD$

där sA står för storleken av pricken A, sB för storleken av pricken B, sC för storleken av pricken C och sD för storleken av pricken D.

5 Vidare definieras följande sannolikheter:

P1= sannolikheten att prickarna i gruppen har samma storlek

P2 = sannolikheten att den första pricken i gruppen är större än den andra pricken

10 P3 = sannolikheten att den andra pricken i gruppen är större än den första pricken.

Sannolikheterna P1, P2, P3 kan definieras enligt följande:

$P1 = \exp(-\{d^2/v\})$

15 If $d < 0$

P2=0

P3=1-P1

Else

P2=1-P1

20 P3=0

där d = skillnaden i storlek mellan den första och den andra pricken i gruppen, varvid storleken mäts i antal pixlar i bilden av pricken, och $P1 + P2 + P3 = 1$

Vidare är v variansen för prickstorlekarna. Denna varians

25 v kan ställas in så att önskad prestanda erhålles vid avkodningen. Med ett stort värde på v är det troligare att två prickar i en grupp bedöms ha samma storlek. Det ideala värdet för v beror på kvaliteten i bildbehandlingen som bestämmer storleken för prickarna.

30 I fig 15 visas en plott av P1, P2 och P3, där variansen är satt till 2.

Cellerna kan ha cellvärdena 0-4, där 0 innebär att alla prickar är små, dvs att den andra positionskoden inte kan detekteras, och cellvärdena 1-4 motsvarar bitparen 0,0; 0,1; 1,0; och 1,1; i enlighet med fig 9. Sannolikheten för de olika cellvärdena 0-4 ges av följande:

```

0: P1d1 * P1d2 * P1x1 * P1x2 * P1y1 * P1y2
1: P1d1 * P1d2 * P2x1 * P3x2 * P2y1 * P3y2
2: P1d1 * P1d2 * P3x1 * P2x2 * P3y1 * P2y2
5 3: P2d1 * P2d2 * P1x1 * P1x2 * P2y1 * P2y2
4: P3d1 * P3d2 * P1x1 * P1x2 * P3y1 * P3y2

```

eller

```

10 0: min( P1d1, P1d2, P1x1, P1x2, P1y1, P1y2 )
1: min( P1d1, P1d2, P2x1, P3x2, P2y1, P3y2 )
2: min( P1d1, P1d2, P3x1, P2x2, P3y1, P2y2 )
3: min( P2d1, P2d2, P1x1, P1x2, P2y1, P2y2 )
4: min( P3d1, P3d2, P1x1, P1x2, P3y1, P3y2 )

```

15

Varje cell tillordnas det cellvärde som har störst sannolikhet. Mera avancerade procedurer för val av cellvärde på basis av sannolikhetsberäkningar kan också användas.

```

20 I det följande ges ett specifikt exempel på
bestämning av cellvärden enligt ovan: Antag att
processorenheten i en cell har identifierat fyra
markeringar med storlekarna: sA=6, sB=7, sC=4 och sD=5
pixels. Med användning av variansen v= 2 och min(...)
25 definition för cellvärdena erhålles differensgrupperna:

```

```

d1 = 1
d2 = 3
x1 = -1
30 x2 = -1
y1 = 2
y2 = 2

```

sannolikheterna:

```

35 P1d1 = 0,6065
P2d1 = 0,3935
P3d1 = 0

```

30

```

P1d2 = 0,0111
P2d2 = 0,9889
P3d2 = 0
P1x1 = 0,6065
5 P2x1 = 0
P3x1 = 0,3935
P1x2 = 0,6065
P2x2 = 0
P3x2 = 0,3935
10 P1y1 = 0,1353
P2y1 = 0,8647
P3y1 = 0
P1y2 = 0,1353
P2y2 = 0,8647
15 P3y2 = 0

```

Och cellvärdessannolikheterna:

```

0 = 0,0111
1 = 0
20 2 = 0
3 = 0,3935
4 = 0

```

som ger att cellvärdet är 3.

25 Alternativa utföringsformer

I exemplen ovan används ett positionskodningsmönster i vilket den första positionskoden kodas med hjälp av markeringarnas placering och den andra positionskoden kodas med hjälp av storleken hos markeringarna. Naturligtvis kan både den första och den andra positionskoden kodas med hjälp av andra parametrar än de här exemplifierade. Som ett alternativ kan formen hos en markering användas som en parameter. Markeringarna kan exempelvis ha olika värden baserat på om de är cirkulära, triangulära, rektangulära, stjärnformade, elliptiska, hexagonala eller formade i någon annan detekterbar form. För att kunna detektera olika former i olika perspektiv och olika

belysning kan det dock krävas en sensor med relativt hög upplösning. Som ett ytterligare alternativ kan färgen hos markeringen användas så att markeringens värde beror på färgen. För detta ändamål krävs dock en färgsensor eller
5 belysning med ljus av olika våglängd.

I ovan beskrivna exempel har vidare markeringarna formen av cirkulära prickar. Naturligtvis kan markeringar av annan form användas, såsom triangulära, kvadratiska, elliptiska, rektangulära, eller hexagonala prickar.

10 I ovan beskrivna exempel har alla celler två stora och två små prickar eller fyra små prickar för kodning av fem olika cellvärden. Naturligtvis kan man ha mindre eller större celler med färre eller fler cellvärden som kodas med andra kombinationer av värden hos den andra
15 parametern.

Principen att använda en andra positionskod för att märka ut fält med speciella funktioner kan också användas för positionskodningsmönster med principiellt annorlunda uppbyggnad. Positionskodningsmönstret behöver exempelvis
20 inte vara flytande.

I ovan beskrivna exempel kodas den första och den andra positionskoden med gemensamma markeringar som har en första parameter som kodar den första positionskoden och en andra parameter som kodar den andra
25 positionskoden.

Det är också tänkbart att använda gemensamma markeringar som bara varierar i en parameter. I detta fall kodar ett förutbestämt antal markeringar ett tal, som kan uttryckas med ett förutbestämt antal bitar eller
30 siffror. Av dessa bitar eller siffror används då ett första förutbestämt antal för att koda den första positionskoden och ett andra förutbestämt antal för att koda den andra positionskoden.

Ovan har beskrivits exempel på förfaranden för
35 kodning och avkodning. Stegen i dessa förfaranden kan åtminstone delvis utföras i annan ordning.

Förfarandena kan, såsom har framgått realiseras i en kodningsanordning respektive en anordning för registrering av information från en yta, som var och en har en processorenhet och tillhörande datorprogram.

- 5 Förfarandena kan även realiseras med någon annan typ av signalbehandlare, exempelvis en specialanpassad hårdvara, såsom en ASIC eller FPGA eller liknande enhet som kan anpassas så att den blir lämpad för denna specifika uppgift eller med analoga och/eller digitala kretsar
- 10 eller någon lämplig kombination därav.

PATENTKRAV

1. Produkt, vilken på en yta är försedd med en första positionskod som kodar koordinater för ett flertal första punkter, k å n n e t e c k n a d av att minst ett delområde på ytan dessutom är försett med en andra positionskod som kodar koordinater för ett flertal andra punkter och att nämnda delområde innefattar ett fält, som är associerat med en förutbestämd funktion som skall utföras som en följd av att en användarenhet placeras i fältet.

2. Produkt enligt krav 1, varvid nämnda flertal första punkter är punkter i ett första koordinatsystem och nämnda andra punkter är punkter i ett andra koordinatsystem.

3. Produkt enligt krav 1 eller 2, varvid nämnda delområde är större än fältet.

4. Produkt enligt krav 1, 2 eller 3, varvid den andra positionskoden är spatialt separerad från den första positionskoden.

5. Produkt enligt något av föregående krav, varvid var och en av den första och den andra positionskoden kodas med markeringar och varvid åtminstone vissa markeringar i delområdet är gemensamma för den första och den andra positionskoden.

6. Produkt enligt krav 5, varvid den första positionskoden är kodad genom variation av en första parameter hos de gemensamma markeringarna och den andra positionskoden är kodad genom variation av en andra parameter hos de gemensamma markeringarna.

7. Produkt enligt krav 6, varvid den första och den andra parametern är något av följande par: placering och storlek; placering och färg; placering och form; storlek och placering; storlek och form; storlek och färg; form och placering; form och färg; form och storlek; färg och placering; färg och storlek; och färg och form.

8. Produkt enligt något av föregående krav, varvid koordinaterna för var och en av nämnda flertal första punkter är kodade med hjälp av ett första flertal markeringar och koordinaterna för var och en av nämnda flertal andra punkter är kodade med hjälp av ett andra flertal markeringar.

9. Produkt enligt krav 8, varvid nämnda ett andra flertal markeringar är indelningsbara i celler med minst två markeringar, varvid varje cell definierar ett cellvärde och de mot nämnda ett flertal andra markeringar svarande cellernas cellvärden tillsammans kodar koordinaterna för en av nämnda andra punkter.

10. Produkt enligt något av föregående krav, varvid den första och den andra positionskoden har olika positionsupplösning.

11. Produkt enligt något av föregående krav, varvid fältet har en funktion ur följande grupp av funktioner: att ge en förutbestämd återkoppling till en användare när fältet detekteras, att ICR-tolka informationen som registreras från fältet med hjälp av den första positionskoden i detta eller att skicka iväg information som har registrerats med hjälp av en förutbestämd del av den första positionskoden till en adress.

12. Förfarande för kodning, vilket förfarande utförs i en kodningsanordning och vilket innefattar att åstadkomma en första positionskod, som är avsedd att arrangeras över en yta och som kodar koordinater för ett flertal första punkter, och att åstadkomma en andra positionskod som kodar koordinater för ett flertal andra punkter och som är avsedd att arrangeras över minst ett delområde på ytan för möjliggörande av detektering av ett fält, som är associerat med en förutbestämd funktion som skall utföras när en användarenhet placeras i fältet.

13. Förfarande enligt krav 12, vidare innefattande att skriva ut den första positionskoden över en yta på en produkt och att skriva ut den andra positionskoden över minst ett delområde på ytan på produkten.

14. Förfarande enligt krav 12 eller 13, varvid nämnda delområde är större än fältet.

15. Förfarande enligt något av krav 12-14, vidare innefattande att associera en storlek av ett
5 koordinatområde som kodas av den första positionskoden med den andra positionskoden som är avsedd att arrangeras över nämnda minst ett delområde.

16. Datorprogram som innefattar instruktioner för att bringa en dator att genomföra ett förfarande enligt
10 något av krav 12-15.

17. Kodningsanordning innefattande en signal-
behandlare som är anordnad att åstadkomma en första positionskod, som är avsedd att arrangeras över en yta och som kodar koordinater för ett flertal första punkter,
15 och att åstadkomma en andra positionskod som kodar koordinater för ett flertal andra punkter och som är avsedd att arrangeras över minst ett delområde på ytan för möjliggörande av detektering av ett fält, som är associerat med en förutbestämd funktion som skall utföras
20 när en användarenhet placeras i fältet.

18. Förfarande vid registrering av information från en yta som är försedd med en första positionskod, som kodar koordinater för ett flertal första punkter, och som i minst ett delområde dessutom är försedd med en andra
25 positionskod som kodar koordinater för ett flertal andra punkter, vilket förfarande innefattar stegen att kontrollera om den andra positionskoden finns i en med hjälp av en användarenhet registrerad bild av ytan, att om så är fallet bestämma koordinaterna för minst en av
30 nämnda flertal andra punkter med hjälp av den andra positionskoden i bilden och att på basis av de bestämda koordinaterna bestämma om användarenheten är placerad i ett fält på ytan, vilket fält är associerat med en funktion som skall utföras av användarenheten.

35 19. Förfarande enligt krav 18, varvid steget att bestämma om användarenheten är placerad i ett fält på ytan innefattar att jämföra de bestämda koordinaterna med

en i förväg i användarenheten lagrad beskrivning av ett flertal koordinatdelområden, vilka kodas av den andra positionskoden och i vart och ett av vilka är definierat ett koordinatfält som är associerat med en funktion.

- 5 20. Förfarande enligt krav 18 eller 19, varvid användarenheten innefattar en sensor och en på ett avstånd från sensorn placerad pennspets som definierar användarenhetens placering och varvid steget att bestämma om användarenheten är placerad i ett fält på ytan utförs
10 med hänsyn tagen till avståndet mellan sensorn och pennspetsen.

21. Förfarande enligt något av krav 18- 20, vidare innefattande steget att, om användarenheten är placerad i ett fält på ytan, bestämma en storlek av ett
15 koordinatområde som kodas av den första positionskoden på ytan med hjälp av nämnda beskrivning.

22. Förfarande enligt något av krav 18-21, vidare innefattande att, om användarenheten är placerad i ett fält på ytan, bestämma nämnda delområdes placering på
20 ytan med hjälp av nämnda beskrivning.

 23. Datorprogram som innefattar instruktioner för att bringa en dator att genomföra ett förfarande enligt något av krav 18-22.

24. Anordning för registrering av information från
25 en yta som är försedd med en första positionskod som kodar koordinater för ett flertal första punkter och som i minst ett delområde dessutom är försedd med en andra positionskod som kodar koordinater för ett flertal andra punkter, innefattande en signalbehandlare som är anordnad
30 att kontrollera om den andra positionskoden finns i en med hjälp av en användarenhet registrerad bild av ytan, att om så är fallet bestämma koordinaterna för minst en av nämnda flertal andra punkter med hjälp av den andra positionskoden i bilden och att på basis av de bestämda
35 koordinaterna bestämma om användarenheten är placerad i ett fält på ytan, vilket fält är associerat med en funktion som skall utföras av användarenheten

25. Anordning enligt krav 24, vidare innefattande ett minne i vilket är lagrat en beskrivning av ett flertal koordinatdelområden, vilka kodas av den andra positionskoden och i vart och ett av vilka är definierat ett koordinatfält som är associerat med en funktion.

26. Anordning enligt krav 24 eller 25, vilken vidare innefattar en sensor och en på ett avstånd från sensorn placerad pennspets som definierar anordningens placering och i vilken signalbehandlaren vidare är anordnad att bestämma om användarenheten är placerad i ett fält på ytan med hänsyn tagen till avståndet mellan sensorn och pennspetsen.

27. Anordning enligt krav 25 eller 26, i vilken signalbehandlaren vidare är anordnad att bestämma en storlek av ett koordinatområde som kodas av den första positionskoden på ytan med hjälp av den i minnet lagrade beskrivningen.

SAMMANDRAG

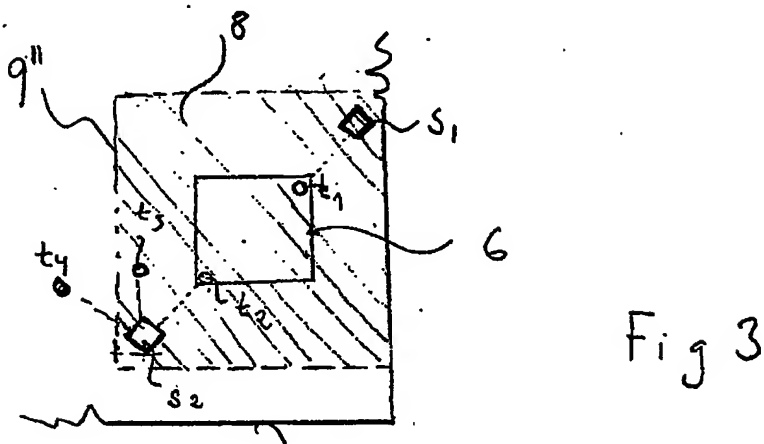
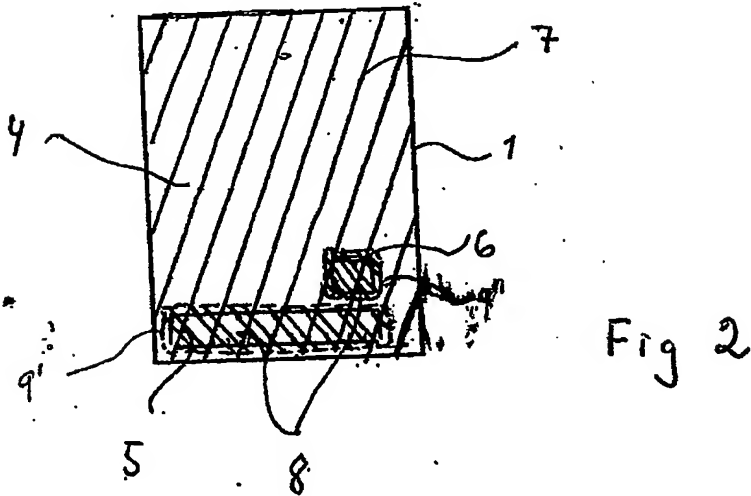
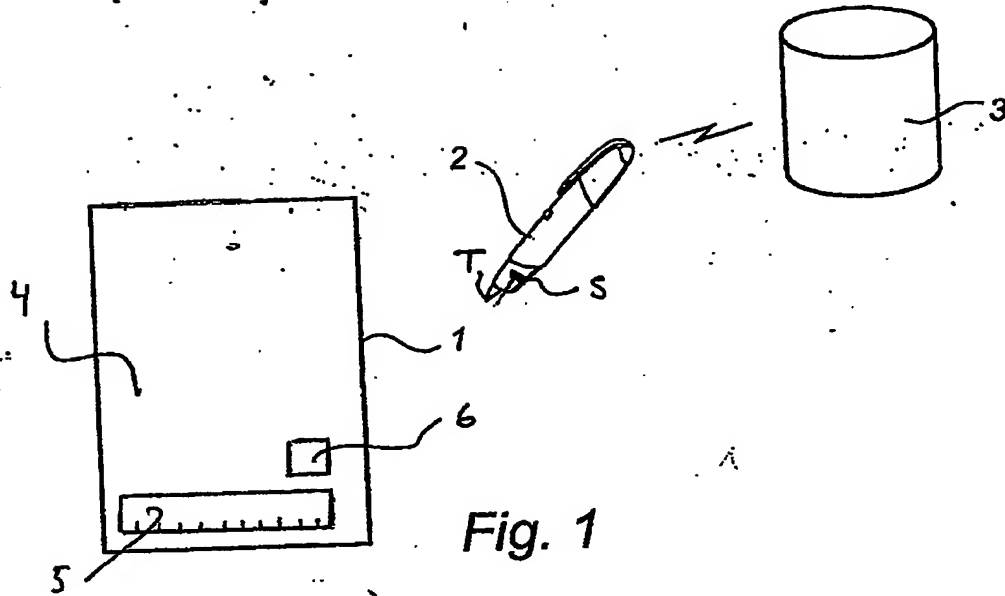
En produkt är på en yta försedd med en första
5 positionskod som kodar koordinater för ett flertal första
punkter. I minst ett delområde på ytan är produkten
dessutom försedd med en andra positionskod som kodar
koordinater för ett flertal andra punkter. Delområdet
innefattar vidare ett fält, som är associerat med en
10 förutbestämd funktion som skall utföras som en följd av
att en användarenhet placeras i fältet. Förfaranden och
anordningar för kodning och för registrering av
information från en yta beskrivs också.

15

20

25

30 Publiceringsbild = Fig 2



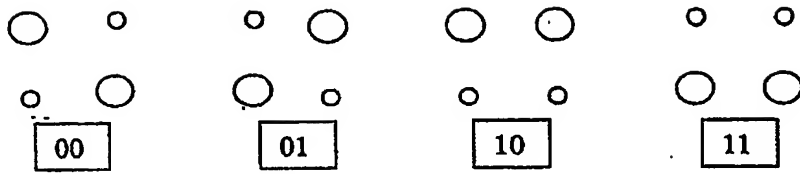


Fig 9

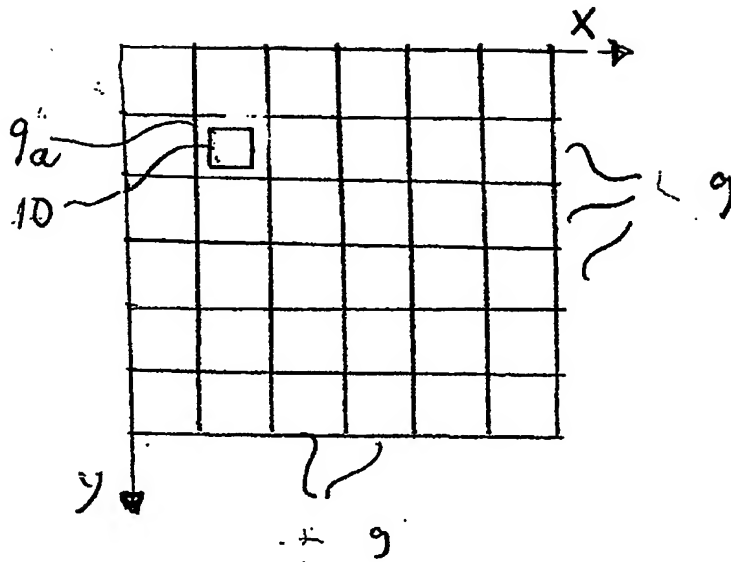


Fig 4

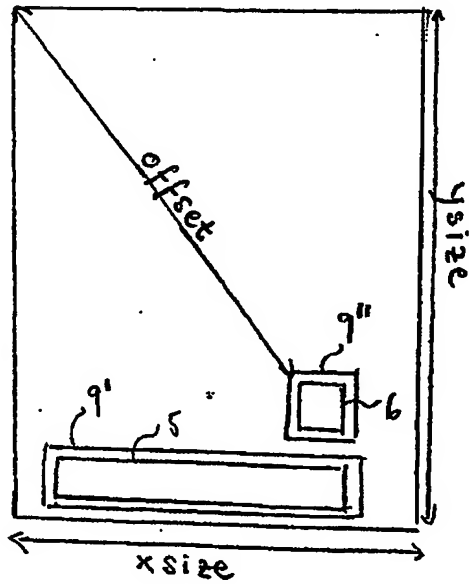


Fig 5

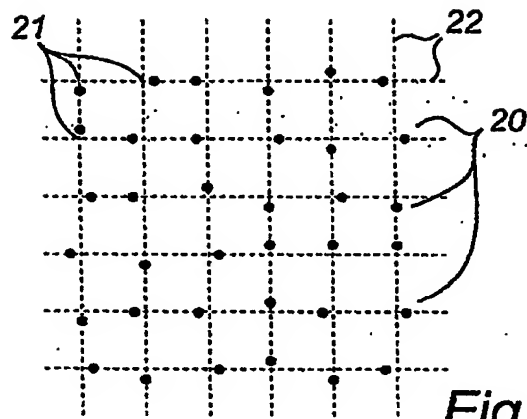


Fig. 6

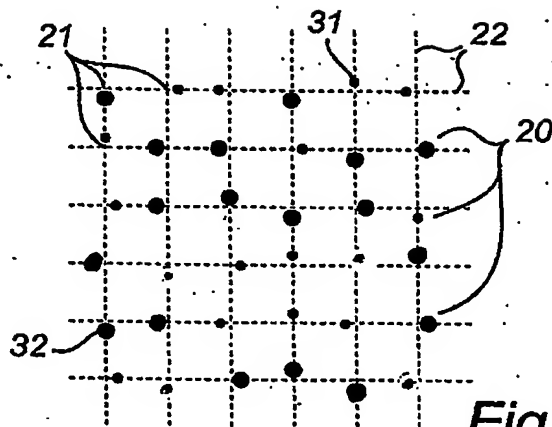


Fig. 7

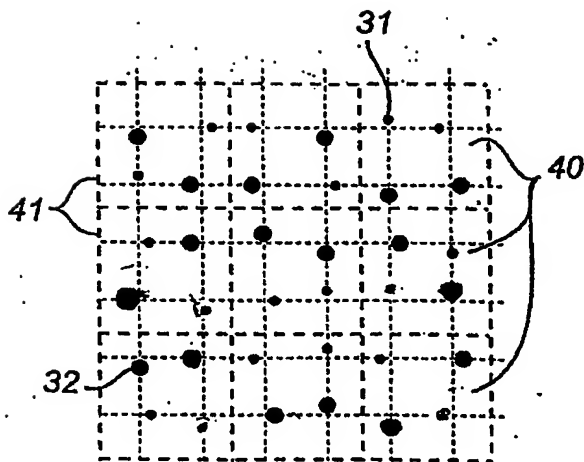


Fig. 8

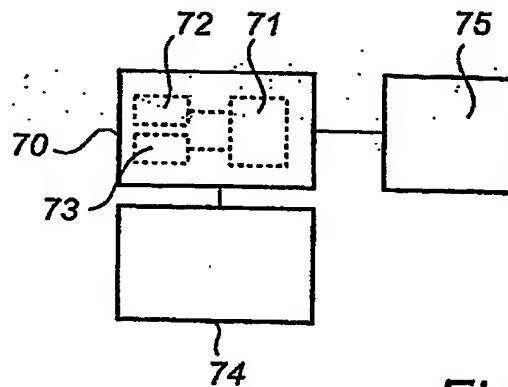


Fig. 10

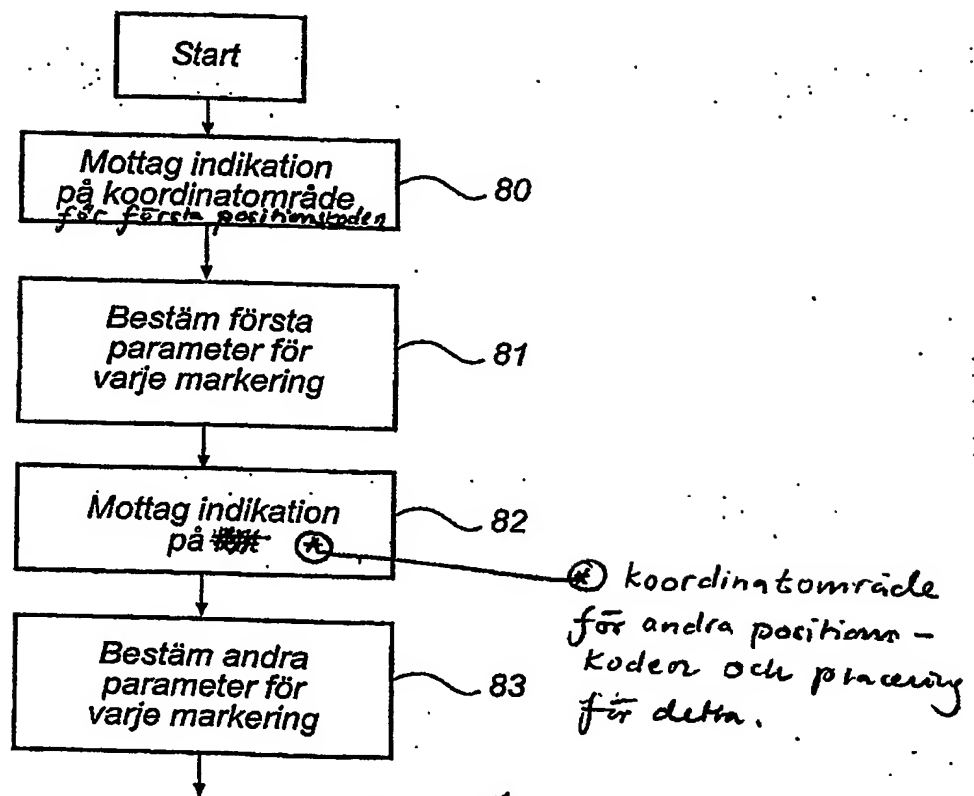
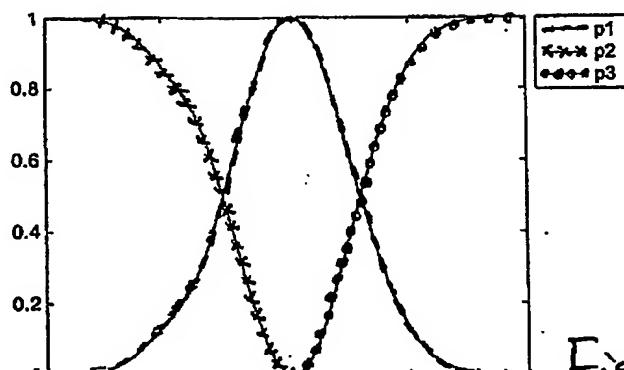
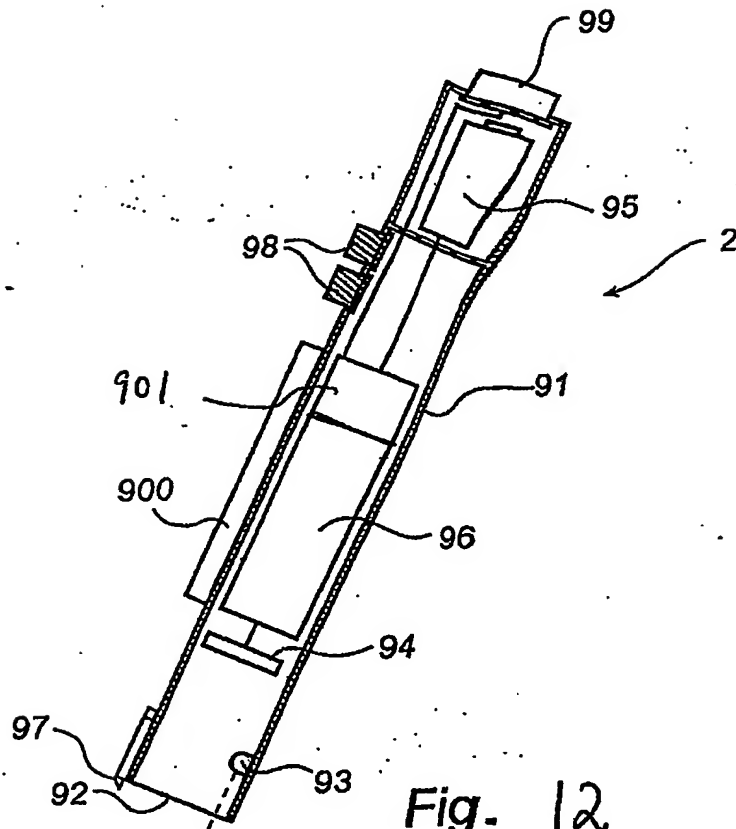
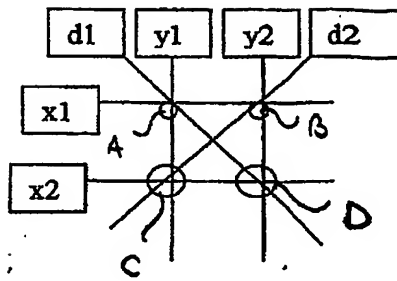


Fig. 11



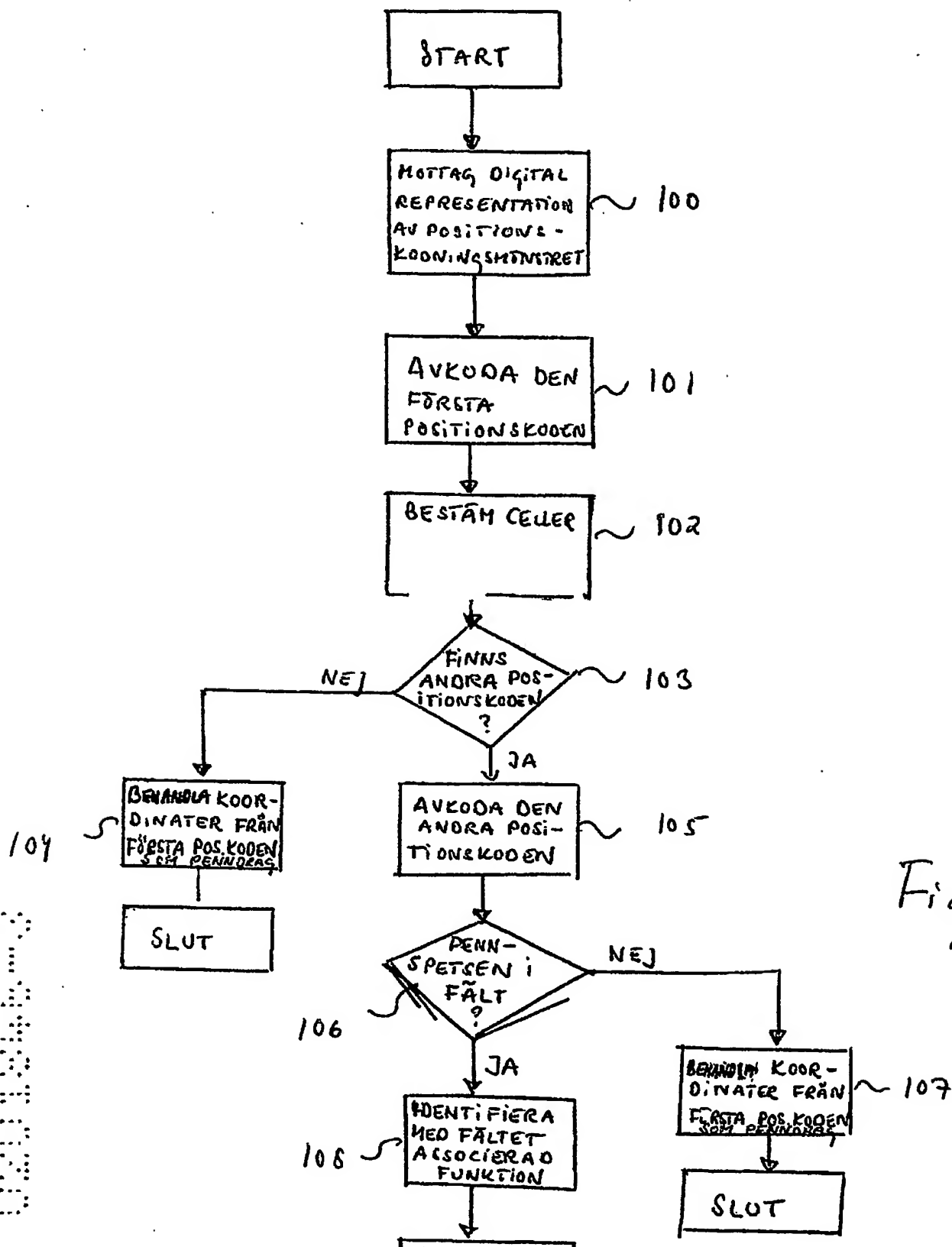


Fig 13

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.